

[54] Title of the Invention: Thermal Conductivity Type Gas Detecting Apparatus

[11] Japanese Patent Laid-Open No.: S56-148047

[43] Opened: November 17, 1981

[21] Application No.: S55-51490

[22] Filing Date: April 18, 1980

[72] Inventors: Junji Koyama, et al.

[71] Applicants: Komyo Rikagaku Kogyo K. K. and Tokyo Gas Co., Ltd.

[51] Int. Cl.: G01N 27/18

[What is Claimed is]

A thermal conductivity type gas detecting apparatus comprising:

" n " sets of thermal conductivity type gas detectors (where " n " denotes a natural number not smaller than 2) having different operating temperatures from one another; and

an arithmetic circuit for performing arithmetic operation of outputs detected by the gas detectors to eliminate a component representing " $n - 1$ " kind(s) of detection-interfering gas in the detected outputs, and for outputting only a component of the detected outputs corresponding to a gas to be detected.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a graphical representation showing thermal conductivities in relation to a variety of gases; and

Fig. 2 is a circuit diagram representing an embodied example of a thermal conductivity type gas detecting apparatus according to the present invention.

[Reference Numerals]

1, 2 Thermal conductivity type gas detector

10, 20 Bridge circuit

11, 21 Gas detecting element

16, 26 Factor multiplier

3 Arithmetic unit

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—148047

⑤ Int. Cl.³
G 01 N 27/18

識別記号

庁内整理番号
6928—2G

⑬ 公開 昭和56年(1981)11月17日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 熱伝導度式ガス検出装置

① 特 願 昭55—51490
② 出 願 昭55(1980)4月18日
⑦ 発 明 者 小山純二
横浜市緑区すすき野3丁目6番地
⑧ 発 明 者 梅沢知幸
東京都世田谷区中町3丁目29番11号
⑨ 発 明 者 北島哲

平塚市宮松町15番地10号
⑥ 発 明 者 小島輝久
川崎市多摩区堰407番地
⑩ 出 願 人 光明理化学工業株式会社
東京都目黒区中根2丁目2番14号
⑪ 出 願 人 東京瓦斯株式会社
東京都中央区八重洲1丁目2番16号
⑫ 代 理 人 弁理士 猪股清 外1名

明 細 書

発明の名称 熱伝導度式ガス検出装置

特許請求の範囲

ガス検知素子の動作温度点の異なる n 組(ただし $n \geq 2$)の熱伝導度式ガス検知器と、これらのガス検知器の各検知出力に基づいて検知妨害となる $n-1$ 種のガスについての検知出力成分を除去して検知対象のガスについての検知出力成分のみを演算出力する演算回路とを備えてなる熱伝導度式ガス検出装置。

発明の詳細な説明

本発明は熱伝導度式ガス検出装置に関するものである。

熱伝導度式ガス検出装置は従来広く用いられている。このガス検出装置は、抵抗温度特性の顕著な抵抗線からなるガス検知素子を電気的に自己加熱させてこれに被検出ガスを当てたときに、その

ガス検知素子から生ずる熱量がガスの種類および濃度によつて変化し、これがガス検知素子の電気抵抗の変化として現れることを原理としているものである。したがつて、この方式のガス検出装置は熱伝導度の異なるほとんどのガスを検知対象とすることができるという利点がある。

ところがその反面、熱伝導度式ガス検出装置はガスの種類に対する選択性はほとんど無いと言つてもよく、ただ、ベースとなるガスに対し正負側逆の熱伝導度を有する2種のガスについては、両者が同時に存在することがないという条件を満足するならば、ガスの種類の選別ならびに濃度検知を行うことができる。しかしながら、この2種のガスが混在する場合は、それぞれのガス濃度が大きい場合であつてもガスの混合比によつては、検出出力が零となる場合もあり得る。

熱伝導度は各ガスに対し固有の値を持つが、これはあらゆる条件下で一定ではなく、濃度に対して変化することはよく知られているところである。この特性を利用するならば、ベースとなるガスに

対し取る動作温度において同一の熱伝導度を有するガスについては、その温度条件下での熱伝導度を測定することによつてそのガスの出力成分をキャンセルさせることができる。

いま一例を挙げて説明するならば、たとえは空気中の CO_2 ガスを検出する場合において水分(H_2O)の影響が問題になるとすれば、温度 t と熱伝導率との関係を表わす第1図において、 H_2O と空気の両熱伝導率曲線の交差する温度 t_1 を検出時の動作点とするならば、 H_2O の存在による影響は検出時の出力として表われずに CO_2 ガスの成分のみが検出されるようにすることができるのである。しかし、この方法においても、ベースとなるガスに対してその検知対象ガスの検知に妨害となるガスの出力成分をキャンセルさせようとするとき、その検知妨害ガスとベースとなるガスとは或る動作温度で熱伝導率曲線が交差する必要がある、かつ、その動作温度を用いなければならないという前提条件が存在し、この条件を満たさなければキャンセルは不可能であり、また、2種以上

のガスのキャンセルは出来ないという欠点がある。たとえば、第1図において、ベースとなるガスを空気(Air)とすると、温度 t_1 においてこれと交差する H_2O を、また温度 t_2 において CO_2 をキャンセルすることはできるが、 H_2O と CO_2 を同時にキャンセルしたいとしても、温度 t_1, t_2 はもちろん、その他の温度でも同一温度で空気と H_2O と CO_2 が交差する点がないためそれは不可能である。

したがつて本発明の目的は、検知対象とするガスを、その検知妨害となるガスの影響を受けることなく、選択的に検出できる熱伝導率式ガス検出装置を提供することにある。

この目的を達成するために本発明は、各ガスの熱伝導率が温度により変化するという特性を利用し、動作温度の異なる n 組(ただし $n \geq 2$)の熱伝導率式ガス検知器を設け、それらの検知出力に適当な演算処理を加えることにより $n-1$ 種の検知妨害ガスの出力成分をキャンセルさせ、検知対象のガスの出力成分のみを取出すようにしたもの

である。

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

第2図は本発明による熱伝導率式ガス検出装置の一実施例を示すものである。この装置は、ガス検知素子の動作温度点の異なる2組の熱伝導率式ガス検知器1および2を備えている。両ガス検知器1, 2は基本的には同一構成を有しており、被検出ガス雰囲気からさらされる抵抗線からなるガス検知素子11, 21、これとはほぼ同抵抗線ではあるが密封構造にした温度補正用素子12, 22、抵抗13, 23、および抵抗14, 24で構成されるブリッジ回路10, 20と、このブリッジ回路10, 20の一方の対角点間に接続される電源15, 25とからなっている。ブリッジ回路10, 20の他方の対角点間から取出される検知出力 v_1, v_2 はそれぞれ係数増算器16, 26に導かれて、それぞれ n_1 ないし n_2 倍される。両係数増算器16および26の出力 $n_1 v_1$ および $n_2 v_2$ は演算器3に入力され、ここで $v_0 = n_1 v_1 - n_2 v_2$ なる演算が行なわれる。演算器3の出力 v_0 は指示計4によつて指示される。

ガス検知素子11, 21の動作温度は異なる値に設定されるが、それは電源15, 25の電圧を変えたり、異なる種類または特性の素子を用いたりすることによつて容易に調整できる。

いま、ガス検知素子11, 21が配置されている雰囲気中に存在しているサンプルガスに含まれる検知対象ガスをA、検知妨害ガスをBとし、Aガスの濃度を x_1 、Bガスの濃度を x_2 とすれば、ガス検知器1, 2の出力 v_1, v_2 はそれぞれガス濃度には比例することから、

比例定数を a_1, b_1, a_2, b_2 として、

$$v_1 = a_1 x_1 + b_1 x_2 \quad \dots\dots(1)$$

$$v_2 = a_2 x_1 + b_2 x_2 \quad \dots\dots(2)$$

となる。したがつて、

$$n_1 v_1 = n_1 (a_1 x_1 + b_1 x_2) \quad \dots\dots(3)$$

$$n_2 v_2 = n_2 (a_2 x_1 + b_2 x_2) \quad \dots\dots(4)$$

$$\begin{aligned} v_0 &= n_1 v_1 - n_2 v_2 \\ &= (n_1 a_1 - n_2 a_2) x_1 \\ &\quad + (n_1 b_1 - n_2 b_2) x_2 \quad \dots\dots(5) \end{aligned}$$

ここで、(5)式の右辺第2項が零となるように、す

なわち、

$$n_1 b_1 - n_2 b_2 = 0$$

$$n_1 b_1 = n_2 b_2$$

すなわち、

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{b_2}{b_1} \quad \dots\dots(6)$$

となるように係数 n_1 、 n_2 を定めておけば、(5)式は次のようになる。

$$v_0 = (n_1 a_1 - n_2 a_2) x_1 \quad \dots\dots(7)$$

つまり演算器3の出力として、濃度 x_1 なるBガスの成分を含まない、濃度 x_1 なるAガスの成分のみに対応した出力 v_0 を得ることができ、指示計4にはAガスの濃度を指示させることができるのである。

定数 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 は温度に依存する各ガス固有の既知の定数であり、各ガス検知器1、2の動作温度点の設定との関連において、係数増算器16、26の係数 n_1 、 n_2 を(6)式に従って設定するのは容易である。

以上、2種のガスについての検知器出力のうち、

利用したりすることができる。

多元1次連立方程式の具体的解法ないし手順は種々あり得る。それに対応して本発明の演算回路の具体的構成も種々あり得る。要するに本発明の演算回路は、 n 組のガス検出器の出力を用いて n 種のガスの混合体の中から $(n-1)$ 種の検知対象ガスの出力成分をキャンセルさせ、所望の1種の検知対象ガスの出力成分のみを得るものであるべき。

なお、本発明のガス検出装置を、ガス検知器の個数よりも少ない種類のガスの混合体もしくは単一ガスの検出にも用い得ることはもちろんである。たとえば、前記実施例において、検知対象となるBガスが存在しないときは $x_2 = 0$ になるというだけのことであり、Aガスの検出には何の影響もない。

以上述べたように本発明によれば、動作温度点の異なる複数の熱伝導度式検知素子と、その検知出力を演算処理する電気演算回路との組合わせによつて、混在する複数種のガスの中から任意の検

一方のガス成分出力をキャンセルする場合について述べたが、これは数学的には2元1次連立方程式の解を求めることに帰する。それ故に、一般に n 種のガスが存在する場合に、検知対象のガスを除く $(n-1)$ 種のガス成分出力をキャンセルするのにも本発明は適用できる。 n 種のガスが存在する場合、動作温度点の互いに異なる n 組の熱伝導度式ガス検知器を設け、その出力から n 元1次連立方程式の解を求め得るように係数増算器および加算器ないし減算器を組合わせればよい。

以上の実施例においては、ガス検知器1、2のアナログ出力をそのままアナログ処理する方式のものについて説明したが、本発明はそれに限定されることなく、演算回路部分の全部または一部をデジタル回路として構成し、演算の全部または一部をデジタル的に処理するようにしてもよい。また、演算結果、すなわち演算器の出力は指示計に指示させるほかに、記録計の入力として利用したり、一定の出力レベルを超えたら出力を出す回路装置と組合わせて警報装置用の入力として

知対象のガスの出力成分のみを選択的に取出すことが可能になる。

図面の簡単な説明

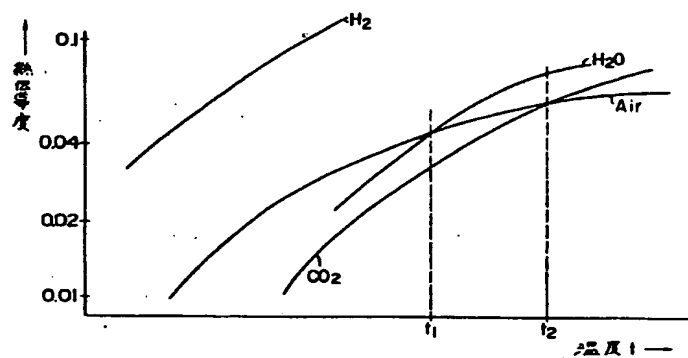
第1図は種々のガスと熱伝導率の関係を表わす線図、

第2図は本発明による熱伝導度式ガス検出装置の一実施例を示す回路接続図である。

1、2…熱伝導度式ガス検知器、10、20…ブリッジ回路、11、21…ガス検知素子、16、26…係数増算器、3…演算器。

出願人代理人 緒 股 清

第 1 図



第 2 図

